

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-149781

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

H01J 9/24

G01N 21/88

H01J 11/02

(21)Application number : 10-315528

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.1998

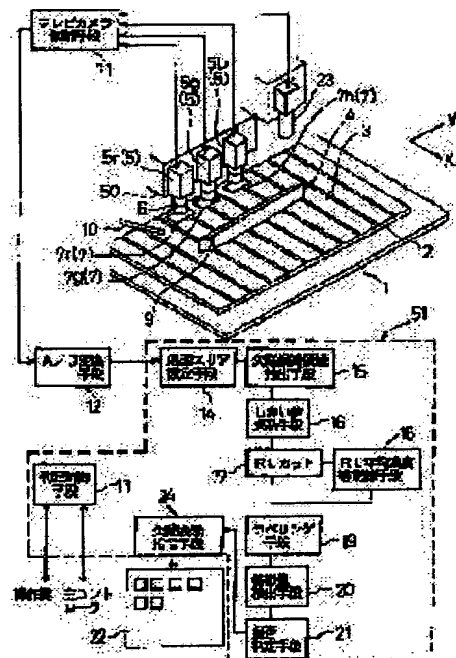
(72)Inventor : KOBAYASHI AKIRA  
NAKAMURA MASATOSHI  
INOUE RYUICHI  
NOMURA TAKESHI

## (54) PLASMA DISPLAY PHOSPHOR INSPECTING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inspecting device performing color mixture inspection of a phosphor of a plasma display panel with high reliability at high speed.

**SOLUTION:** This device for inspecting the state of a phosphor spread over a plasma display panel 2 is equipped with a lighting means 4 for irradiating the phosphor 3 with ultraviolet rays to cause it to emit light, photographing means 5 for photographing the state of light emitted by the phosphor 3, and filters 7 allowing light of a specific wavelength conforming to the luminous characteristics of the phosphor 3 to pass therethrough toward the photographing means 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-149781  
(P2000-149781A)

(43) 公開日 平成12年5月30日(2000.5.30)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テーマコード(参考)  |
|---------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 1 J 9/24              |      | H 0 1 J 9/24  | A 2 G 0 5 1 |
| G 0 1 N 21/88             |      | G 0 1 N 21/88 | K 5 C 0 1 2 |
| H 0 1 J 11/02             |      | H 0 1 J 11/02 | B 5 C 0 4 0 |

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-315528

(22) 出願日 平成10年11月6日(1998.11.6)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小林 彰

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中村 雅俊

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

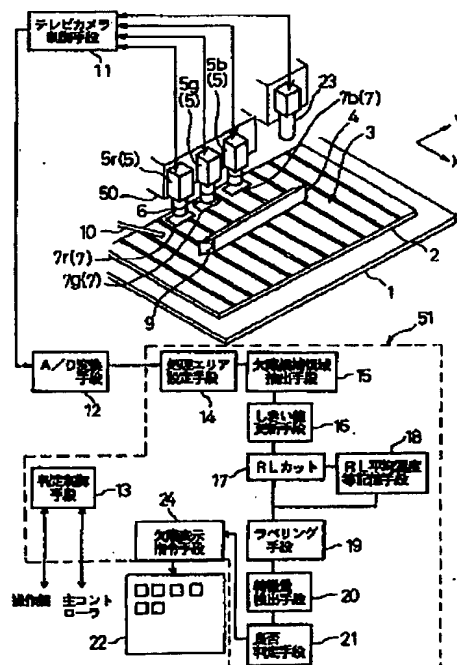
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ蛍光体検査装置

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルの蛍光体の混色検査を信頼性高く、高速に行う検査装置の提供。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネル2の蛍光体塗布状態を検査する装置において、蛍光体3にこれを発光させる紫外光を照射する照明手段4と、蛍光体3の発光状態を撮像する撮像手段5と、蛍光体3の発光特性に合わせた特定の波長の光のみを撮像手段5に向け通すフィルタ7とを備えることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラズマディスプレイパネルの蛍光体塗布状態を検査する装置において、蛍光体にこれを発光させる紫外光を照射する照明手段と、蛍光体の発光状態を撮像する撮像手段と、蛍光体の発光特性に合わせた特定の波長の光のみを撮像手段に向け通すフィルタとを備えることを特徴とするプラズマディスプレイ蛍光体検査装置。

【請求項 2】 照明手段からの可視光が直接撮像手段に入射しないように可視光カットフィルタを備えることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置。

【請求項 3】 照明手段が、光源ランプから放射状に照射されている紫外光を反射により特定距離位置に集光させる反射ミラーを備えることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置。

【請求項 4】 照明手段からの紫外光を蛍光体に照射する箇所の雰囲気酸素濃度を大気中の濃度より低下させる手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置。

【請求項 5】 撮像手段が、ライン状に配置された受光素子を備え、撮像手段を受光素子の配置方向に直交する方向に相対的に移動させて蛍光体塗布状態を連続的に検査するものであって、受光素子からの入力信号に対して個別にしきい値処理を行う手段と、該しきい値処理により検出されたそのつながりの長さであるランレングスに基づいて欠陥の候補かどうかをチェックする手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置。

【請求項 6】 欠陥の候補領域の圧縮データとしてランレングスとランの平均濃度を算出することを特徴とする請求項 5 記載のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置。

【請求項 7】 自動検査結果をレビューする場合に、レビュー用のカメラで撮像した欠陥部の画像をディスプレイに一括表示する手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置。

【請求項 8】 プラズマディスプレイパネルの蛍光体塗布状態を検査する方法において、紫外光を照射して蛍光体を発光させ、この蛍光体からの光を、蛍光体の発光特性に合わせた特定の波長の光のみを通すフィルタを介して、撮像手段により撮像して蛍光体塗布状態を検査することを特徴とするプラズマディスプレイ蛍光体検査方法。

【請求項 9】 基板上に形成された蛍光体の塗布状態を検査する装置において、蛍光体にこれを発光させる紫外光を照射する照明手段と、蛍光体の発光状態を撮像する撮像手段と、蛍光体の発光特性に合わせた特定の波長の光のみを撮像手段に向け通すフィルタとを備えることを特徴とする蛍光体検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイの蛍光体塗布工程における塗布状態の検査を画像処理により行うプラズマディスプレイ蛍光体検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】今後のマルチメディア時代の大型、高精度ディスプレイとして、プラズマディスプレイに対する期待が高まってきている。その生産工程においては各工程でのブロック保証が、ロスコスト削減、ひいては製品コストの低減に大変重要になってきている。その中でも、RGB 発光用の蛍光体塗布後の混色の定量的な検査は重要であり、また量産化に向けてインラインでの高信頼性、高速検査実現の開発が望まれている。

【0003】以下図 7、図 8 を参照しながら、上述した従来のプラズマディスプレイ蛍光体検査の一例について説明する。

【0004】プラズマディスプレイパネル (PDP) の蛍光体を検査するために、位置決めテーブル 31 の上に検査すべき蛍光体塗布後のパネル 32 が置かれ、位置決めテーブル 31 の上に置かれた検査すべきパネル 32 の蛍光体塗布部 33 を発光させるために紫外光照明装置 34 が設置され、可動テレビカメラ支持部 35 にカラーテレビカメラ 36 とレンズ 37 がセットで設置されている。ここで、カラーテレビカメラ 36 はカラーテレビカメラ制御手段 38 により制御されている。

【0005】カラーテレビカメラ 36 により入力された映像信号は、アナログデジタル変換手段 39 に入り、RGB 画像の濃度により 0～255 (256 階調) 等の画像データに数値化され、CPU、ROM、RAM 及び入出力等から構成される画像処理部 55 に入力される。

【0006】画像処理部 55 としては、主コントローラあるいは操作盤より指令が与えられる判定制御手段 (CPU) 40 と、処理するエリアを指定する処理エリア設定手段 41 と、処理エリア内の特定の色空間を抽出する色抽出手段 42 と、該強度によりしきい値処理を行い領域を抽出するしきい値処理手段 43 と、所定の面積の蛍光体が塗布されているかどうか判断を行う判定手段 44 と、該検出された結果を OK/NG またはパソコンディスプレイ上にイメージを表示し、欠陥の位置を表示させる表示指令手段 45 とから構成されている。

【0007】以上のように構成されたプラズマディスプレイ蛍光体検査装置において、以下その動作について説明する。

【0008】まず、図 8 のフローチャートに示すように位置決めテーブル 31 の上に置かれた検査すべきパネル 32 の蛍光体塗布部 33 を検査するために照明装置 34 により照射発光させ、蛍光体の発光をレンズ 37 を通してカラーテレビカメラ 36 で撮像し A/D 変換後、画像処理部 55 に入力する (ステップ 1)。ここで入力され

た画像に対して処理する範囲を処理エリアとして設定し（ステップ2）、該処理エリア内の画像データから特定色を抽出し2値化を行い（ステップ3）、面積測定等を行い、該面積等の特徴量を抽出し（ステップ4）、その特徴量の大小により欠陥かどうかの良否判断を行い（ステップ5）、該検出した個々の欠陥をパソコン等のディスプレイにイメージ表示し、その中の欠陥検出位置に欠陥内容を表示する（ステップ6）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記のような検査手段では、通常のカラーカメラを使用しており蛍光体の発光波長を忠実にRGBデータに変換できず、微妙な混色を信頼性高く識別することが困難であった。また、インライン検査に向けた高速検査の実現が困難であった。

【0010】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、PDPの蛍光体の混色検査を信頼性高く、高速に行うプラズマディスプレイ蛍光体検査装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置は、蛍光体にこれを発光させる紫外光を照射する照明手段と、蛍光体の発光状態を撮像する撮像手段と、蛍光体の発光特性に合わせた特定の波長の光のみを撮像手段に向け通すフィルタとを備えることを特徴とする。

【0012】本発明によれば、蛍光体の発光特性に合わせた所定の波長の光のみを撮像手段に向け通すフィルタを備えているので、蛍光体発光特性に合わせた高感度な光学系を実現することができ、微妙な混色も信頼性高く検出することができる。

【0013】本発明において、照明手段からの可視光が直接撮像手段に入射しないように可視光カットフィルタを備えるようにすれば、蛍光体の発光色を頼りに検査を行う場合に邪魔になる可視光を低減させることができる。

【0014】本発明において、照明手段が、光源ランプから放射状に照射されている紫外光を反射により特定距離位置に集光させる反射ミラーを備えるようにすれば、PDPの蛍光体を一定距離からの照明で強く発光させることができる。

【0015】本発明において、照明手段からの紫外光を蛍光体に照射する箇所の雰囲気酸素濃度を大気中の濃度より低下させる手段を備えるようにすれば、酸素による紫外光吸収に伴う減衰防止を図り、蛍光体の発光を効率よく行うことができる。

【0016】本発明において、撮像手段が、ライン状に配置された受光素子を備え、撮像手段を受光素子の配置方向に直交する方向に相対的に移動させて蛍光体塗布状態を連続的に検査するものであって、受光素子からの入

力信号に対して個別にしきい値処理を行う手段と、該しきい値処理により検出されたそのつながりの長さであるランレングスに基づいて欠陥の候補かどうかをチェックする手段を備えるようにすれば、高速検査を実現することができる。また欠陥の候補領域の圧縮データとしてランレングスとランの平均濃度を算出するようにすれば、データの圧縮によりさらに高速検査を実現することができる。

【0017】本発明において、自動検査結果をレビューする場合に、レビュー用のカメラで撮像した欠陥部の画像をディスプレイに一括表示する手段を備えるようにすれば、目視確認を効率良く行うことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図1から図6を用いて説明する。

【0019】図1はプラズマディスプレイ蛍光体検査装置の構成図、図2は同検査装置の検査フロー図である。

ここで、検査対象となるプラズマディスプレイパネル（PDP）2の蛍光体塗布部について説明しておく。図

3はPDP2の背面の構成図であり、2aは隔壁、2bはガラス基板部、2cはデータ電極部、2dは誘電体層であって、誘電体層2dを備えないものもある。通常は隔壁2aを構成したあと、R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の各色の蛍光体3r、3g、3bを隔壁2a内に塗布する。蛍光体3（3r、3g、3bを総称する。）の検査としてはR、G、Bの各蛍光体3が所定の隔壁2a間に欠落やむらがなく、また混色なく塗布されたかどうかを検査する。このような蛍光体3は通常紫外線領域の波長の光を照射すると、一定の色（波

長）で発光する。そこで、本検査装置の光学系は、R、G、Bの各蛍光体3の発光励起特性に合わせた波長、たとえば波長220nm～240nmの紫外光を含む光を照射する照明装置と、該照明により発光された光を撮像するライン状のセンサと、該センサへの受光前に、R、G、B用に特定波長のみを通す3種類のバンドパスフィルタを設けて、各入力信号から画像処理を行い検査を実現する。

【0020】以下、本実施形態の検査装置の構成について説明する。

【0021】位置決めテーブル1の上に置かれた検査すべき対象物（PDP）2の蛍光体3の塗布部に紫外光を含む光を照射するために照明装置（照明手段）4が設置される。照明装置4としてはレーザー光から所望の波長のみを取り出したものも考えられる。この照明装置4により発光した光を撮像するために可動テレビカメラ支持部50にレンズ6がセットされライン状のセンサを内蔵するテレビカメラ（撮像手段）5r、5g、5bが3台設置されている。また、該蛍光体3からの発光をテレビカメラ5（5r、5g、5bを総称する。）で撮像する場合に、その光路の途中にR、G、B用の特定波長の光

のみを通す3種類のバンドパスフィルタ7r、7g、7b（これらを単に7と称する場合がある。）を各テレビカメラ5の前に設置する。たとえばR用のバンドパスフィルタ7rは580～660nm、G用のそれ7gは500～580nm、B用のそれ7bは400～500nmの範囲の波長の光のみを通す。また図4に示すように、蛍光体発光用の照射光から直接テレビカメラ5に可視光が入射しないように可視光カットフィルタ8を設置すると好適である。また照明照射強度を上げるために蛍光ランプ等の光源ランプ4aと対象物表面までの距離に合わせて、光源ランプ4aから一定距離位置に照明光を集光させる反射ミラー9を照明装置4は備えている。さらに図1に示すように、蛍光体発光用の紫外光の減衰を防ぐために窒素ガス（他の不活性ガスでもよい。）を吹付けて低酸素雰囲気（酸素濃度を大気中の濃度より低下させた雰囲気）とする窒素吹付けノズル10を備えている。テレビカメラ5はテレビカメラ制御手段11により制御されている。テレビカメラ5により入力された映像信号は、アナログディジタル変換（A/D変換）手段12に入り、画像の濃度により0～255（256階調）等の画像データに数値化され、CPU、ROM、RAM及び入出力等から構成される画像処理部51に入力される。

【0022】画像処理部51としては、主コントローラあるいは操作盤より指令が与えられる判定制御手段（CPU）13と、処理するエリアを指定する処理エリア設定手段14と、しきい値を決定し欠陥候補領域を抽出する欠陥候補領域抽出手段15と、しきい値を更新する手段16と、該しきい値処理において抽出された1ライン内の線領域の長さ（ランレングス）から欠陥候補領域とノイズを識別するランレングスカット手段17と、候補として残ったランレングスデータや各ランの平均濃度データ（濃度総和データを記憶しても結果的には平均濃度データを記憶することになる。）を記憶する手段18と、ランレングスデータから8近傍処理などにより各領域を認識するラベリング手段19と、個々の欠陥候補領域から面積の大きさ等複数の特徴量を検出する特徴量検出手段20と、該欠陥候補領域特徴量の大小などから候補領域の良否の判断を行う良否判断手段21と、該検出した欠陥をパソコン等のディスプレイ22上に表示する欠陥表示指令手段24とから構成されている。

【0023】また、上記画像処理部51により検出された欠陥を高倍率のレビューカメラ23により、観察、もしくは自動再検査を行い、その画像を前記ディスプレイ22上に一括表示する指令手段を備えることもある。

【0024】以上のように構成されたプラズマディスプレイ検査装置について、以下図1、図2、図6を主として参照し、その動作について説明する。

【0025】位置決めテーブル1の上に置かれたPDP2の蛍光体3の塗布部を連続的に検査するために、テレ

ビカメラ5r、5g、5bを図1のX方向に移動させる。照明装置4からの紫外光の照射によりPDP2のR、G、Bの蛍光体3を発光させ、そのR、G、B光をバンドパスフィルタ5、レンズ6を通して各テレビカメラ5で撮像しA/D変換後、画像処理部51に入力する（図2のステップ1）。ここでRGB用のバンドパスフィルタ7について説明すると、もともと蛍光体の発光特性は図5のR、G、Bに示すようになっており、各蛍光体の発光波長にはオーバーラップする領域が存在する。オーバーラップ領域の波長が各RGB用のセンサで撮像してしまうと微妙な混色が識別できないため、オーバーラップ領域を除外して、検査に有効な波長帯（波線領域）の光のみを通すフィルタにより所望の波長光を得ることが好ましい。例えば、R用のバンドパスフィルタ7rを通して得られた信号7rはRの蛍光体3r以外の蛍光体塗布部へ塗られてしまうものと、R部の蛍光体の欠落、異物付着等を検査する。以下、画像処理について説明する。

【0026】図6（a）のようにRの蛍光体3rがリブ2aおよびG、B蛍光体3g、3bの塗布部に塗布されてしまった欠陥（R混色）とRの蛍光体3rの塗布部に欠落、異物が存在している様子を示す。このような欠陥を検出するための動作を説明する。

【0027】テレビカメラ5r、5g、5bをX方向に移動させ、R用のバンドパスフィルタ7rを設けたテレビカメラ5rのライン状のセンサで走査されて入力された画像を、図6（b）に示す。Rの蛍光体3rの塗布部は最高レベル濃度（白）Hとして表われ、G、Bの蛍光体3g、3bの塗布部は最低レベル濃度（黒）Lとして表われる。またレベルは違うが、異物や欠落は低レベル濃度（黒）L1として表われ、Rの蛍光体3rがリブ2aやG、Bの蛍光体3g、3bの塗布部に塗布されてしまった場合は中間レベル濃度（白）Mとして表われる。これらは濃度レベルを示す数値（0～255）によってデータ処理される。

【0028】この画像に対して処理する範囲を処理エリアとして設定し（ステップ2）、該処理エリア内のセンサ方向の各素子ごとにしきい値を設定し、しきい値処理を行い各ラインごとランを抽出する（図6（c）、ステップ3）。例えば図6（b）のLで示す各帯状部が含まれる範囲を各処理エリアとして、このエリアにおいて適切なしきい値を設定し、Mに相当する部分をランとして抽出し、又Hで示す各帯状部が含まれる範囲を各処理エリアとして、このエリアにおいて適切なしきい値を設定し、L1に相当する部分をランとし抽出する。ランのデータとしては、各ラインにおいてその始点位置 $x_1$ 、終点位置 $x_2$ のデータすなわちランレングスデータを得る。

【0029】次に上記のように抽出されたデータをランレングスコードに圧縮する。ランレングスコードに圧縮

する場合そのランの長さ（ランレングスデータ）で、ノイズや本来のRの蛍光体塗布部との識別を行い、欠陥候補の絞り込みを行い、不要なデータをカットして高速処理を可能にする。その際、ランレングスデータと共にそのランの平均濃度データを記憶させる（ステップ4）。次にランレングスコードから8近傍等でラベリングを行い欠陥候補領域を抽出する（ステップ5）。個々の欠陥候補領域から複数の特徴量を検出し（ステップ6）、特徴量の大小から良否の判断を行い（ステップ7）、検出した個々の欠陥領域の位置をディスプレイ22に表示する（ステップ8）。好ましくは、その後レビューカメラ23により欠陥画像を高倍率に撮影しディスプレイ22に一括表示して目視確認する。

【0030】G、Bの蛍光体3g、3bがリブ2aや自身以外の蛍光体塗布領域への塗布混色欠陥についても各々G、B用のバンドパスフィルタ7g、7bを設けたそれぞれの入力系からの画像処理により同様の処理を並列に行い検査する。

【0031】X方向の走査が終わると、テレビカメラ5r、5g、5bをY方向に所定幅移動させ、次いで再びX方向に移動させることにより、X方向の走査による蛍光体検査を行い、これを繰返してPDP2上の全領域における蛍光体塗布状態の検査を行う。

【0032】なお、ライン状の受光素子に対し、図6の（b）にHで示す帯状域が直交しておらず、Hで示す帯状域の一部が処理エリアの左右辺のいずれかに交差しているような場合には、この交差している部分のランレングスデータを、不要データとして早めに除去するようにすれば、高速処理を行う上で好適である。また、ライン状の受光素子により撮影した画像データを、一定間隔（例えば10ライン）を隔てた2ライン間の差分画像データに変換して、画像処理を行うようにすれば、PDPの全体的な色調変動の影響を受けずに、局所的な変化を\*

\* 確実にとらえて検査を行うことができる。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置によれば、蛍光体発光色を感度よく画像化することによって微妙な混色も確実に検査を行うことができる。

【0034】また本発明によれば、高速処理を実現するプラズマディスプレイ蛍光体検査装置を提供することができる。

# 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置の構成図である。

【図2】その動作のフローチャートである。

【図3】PDPの背面の説明図である。

【図4】照明装置の説明図である。

【図5】蛍光体発光特性の説明図である。

【図6】（a）は蛍光体の欠陥の説明図、（b）は入力画像の説明図、（c）は蛍光体欠陥候補領域の圧縮データの説明図である。

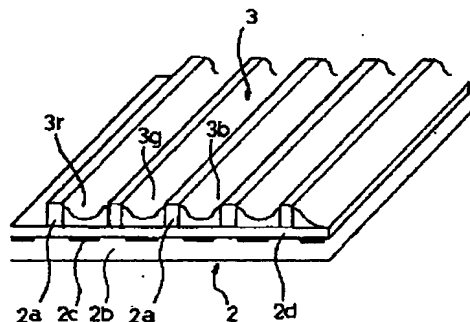
# 20 【図7】従来例のプラズマディスプレイ蛍光体検査装置の構成図である。

【図8】従来例の動作のフローチャートである。

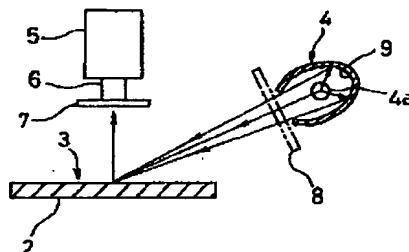
【符号の説明】

- 1 プラズマディスプレイパネル
- 3 蛍光体
- 4 照明手段
- 4a 光源ランプ
- 5 撮像手段
- 7 バンドパスフィルタ
- 8 可視光カットフィルタ
- 9 反射ミラー
- 10 窒素吹付けノズル
- 22 ディスプレイ

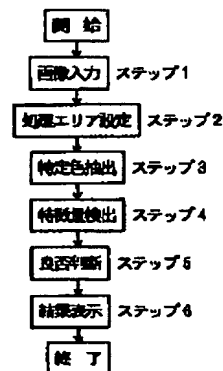
【図3】



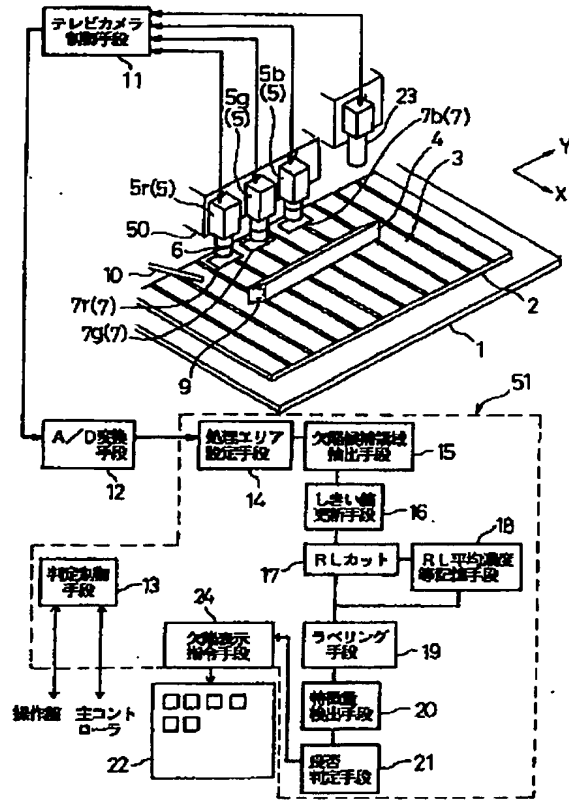
【図4】



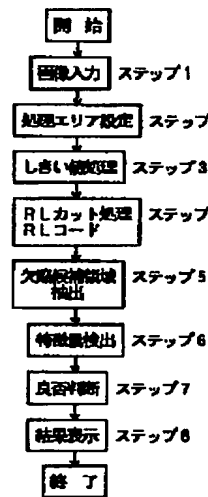
【図8】



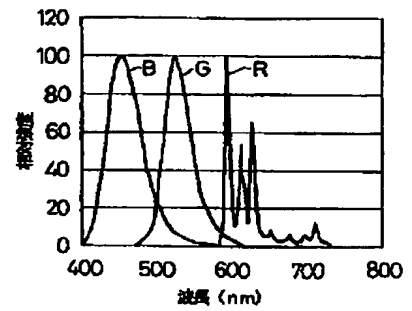
【図1】



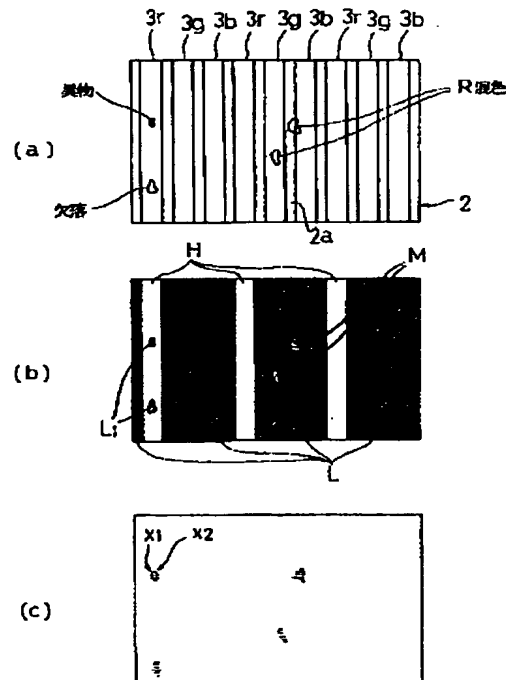
【図2】



【図5】

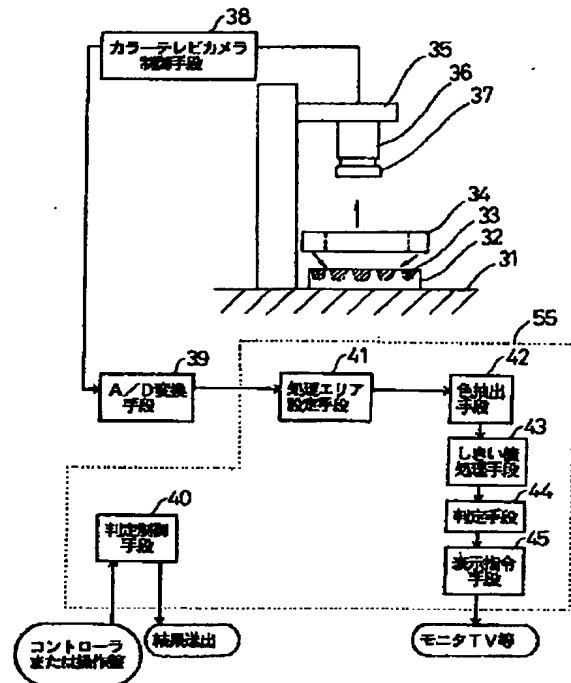


【図6】





【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 竜一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 野村 剛  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 2G051 AA90 AB12 AB20 BA05 BA10  
BA20 CA04 CA07 CC07 CD03  
EA01 EA12 EA14 EC03 FA10  
5C012 AA09 BE03  
5C040 FA01 FA02 JA26 MA26